

# SP

## Asennus- ja käyttöohjeet



Other languages

<http://net.grundfos.com/qr/i/98074911>

be  
think  
innovate

**GRUNDFOS** 

## Alkuperäiset asennus- ja käyttöohjeet.

## SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu
<b>1. Tässä julkaisussa käytettävät symbolit</b>	<b>2</b>
<b>2. Johdanto</b>	<b>2</b>
<b>3. Toimitus ja varastointi</b>	<b>2</b>
3.1 Toimitus	2
3.2 Varastointi	2
<b>4. Käyttökohteet</b>	<b>3</b>
4.1 Pumpattavat nesteet	3
4.2 Äänenpainetaso	3
4.3 Käyttövesi	3
<b>5. Asennuksen valmistelut</b>	<b>3</b>
5.1 Moottorinesteen tarkastus	3
5.2 Sallitut asennusasennot	5
5.3 Pumpun/moottorin halkaisija	5
5.4 Nestelämpötilat/jäähdytys	5
5.5 Putkiliitäntä	6
<b>6. Sähköliitäntä</b>	<b>6</b>
6.1 Taajuusmuuttajakäyttö	7
6.2 Moottorinsuoja	7
6.3 Ukkosuojaus	8
6.4 Kaapelin mitoitus	8
6.5 1-vaiheisten MS 402 -moottorien ohjaus	9
6.6 1-vaihemoottorien kytkentä	9
6.7 3-vaihemoottorien kytkentä	10
<b>7. Asennus</b>	<b>11</b>
7.1 Moottorin kiinnitys pumppuun	11
7.2 Kaapelisuojan irrotus ja asennus	12
7.3 Uppokaapelin kytkentä	12
7.4 Nousuputki	12
7.5 Suurin asennussyvyys vedenpinnan alapuolelle [m]	12
7.6 Kaapelisiteet	13
7.7 Pumpun laskeminen	13
7.8 Asennussyvyys	13
<b>8. Käynnistys ja käyttö</b>	<b>13</b>
8.1 Käyttöönotto	13
8.2 Käyttö	14
<b>9. Kunnossapito ja huolto</b>	<b>14</b>
<b>10. Vianetsintä</b>	<b>15</b>
<b>11. Moottorin ja kaapelin tarkastus</b>	<b>16</b>
<b>12. Hävittäminen</b>	<b>16</b>



## Varoitus

Nämä asennus- ja käyttöohjeet on luettava huolellisesti ennen asennusta. Asennuksen ja käytön tulee muilta osin noudattaa paikallisia asetuksia ja seurata yleistä käytäntöä.

## 1. Tässä julkaisussa käytettävät symbolit



## Varoitus

Näiden turvallisuusohjeiden laiminlyöminen voi aiheuttaa henkilövahinkoja.



## Varoitus

Ellei näitä ohjeita noudateta, seurauksena voi olla sähköisku, jolloin on olemassa vakavan henkilövahingon tai kuoleman vaara.

## Huomio

Näiden turvallisuusohjeiden laiminlyöminen voi aiheuttaa toimintahäiriön tai laitevaurion.

## Huomaa

Huomautuksia tai ohjeita, jotka helpottavat työskentelyä ja takaavat turvallisen toiminnan.

## 2. Johdanto

Nämä ohjeet koskevat Grundfosin SP-tyypin uppopumppuja ja tyypin Grundfos MS/MMS tai Franklin 4"-8" uppopumppuja, joissa on uppoasennettavat moottorit.

Jos pumppu on varustettu muulla kuin Grundfos MS- tai MMS -moottorilla, huomaa että moottorin tiedot voivat poiketa näissä ohjeissa esitetyistä.

## 3. Toimitus ja varastointi

## 3.1 Toimitus

Pumppu tulee pitää pakkauksessaan, kunnes se nostetaan pystyasentoon asennuksen yhteydessä. Käsittele pumpppua varoen.

Kun pumppuosa ja moottori toimitetaan erillisinä yksiköinä (pitkät pumput), moottori kiinnitetään pumppuun kohdan [7.1 Moottorin kiinnitys pumppuun](#) ohjeiden mukaisesti.

**Huomaa** Pumpun mukana toimitettu toinen tyyppikilpi on kiinnitettävä näkyvään paikkaan asennuspaikalle.

Pumppuun ei saa kohdistaa tarpeettomia iskuja ja tärähdyksiä.

## 3.2 Varastointi

## Varastointilämpötila

Pumppu: -20 °C ... +60 °C.

Moottori: -20 °C ... +70 °C.

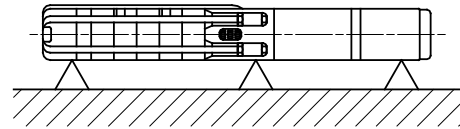
Moottorit on varastoitava suljetussa ja kuivassa tilassa, jossa on hyvä ilmanvaihto.

MMS-moottorien varastoinnin aikana akselia on pyöritettävä käsin vähintään kerran kuukaudessa. Jos moottoria on varastoitu yli vuosi ennen asennusta, moottorin pyörivät osat on purettava ja tarkastettava ennen käyttöä.

Pumpppua ei saa altistaa suoralle auringonpaisteelle.

Jos pumppu on purettu pakkauksesta, se on säilytettävä vaakasuorassa riittävästi tuettuna tai pystyssä pumpun linjausvirheen syntymisen estämiseksi. Varmista, ettei pumppu pääse vierimään tai kaatumaan.

Varastoinnin aikana pumppu voidaan tukea kuvan [1](#) mukaisesti.



Kuva 1 Pumpun asento varastoinnin aikana

## 3.2.1 Pakkassuojaus

Jos varastoitava pumppu on ollut käytössä, se on varastoitava pakkaselta suojattuna tai moottorinesteen on oltava pakkaskestävää.

## 4. Käyttökohteet

Grundfos SP -uppopumput on suunniteltu erilaisiin vedensyöttö- ja nesteiden siirtotehtäviin, kuten puhtaan veden syöttöön kodeissa tai vesilaitoksilla, veden syöttöön puutarha- ja maanviljelyssä, pohjaveden pinnan alentamiseen ja paineenkorotukseen sekä erilaisiin teollisuuden sovelluksiin.

Pumppu on asennettava siten, että sen imuliitäntä on kokonaan nesteen peitossa. Pumppu voidaan asentaa vaaka- tai pystyasentoon. Katso kohta [5.2 Sallitut asennusasennot](#).

### 4.1 Pumpattavat nesteet

Puhtaat, ohutjuoksuiset, ei-räjähdyshaaralliset nesteet, joissa ei ole kiintoainehiukkasia tai kuituja.

Veden hiekkapitoisuus ei saa olla suurempi kuin 50 g/m<sup>3</sup>.

Suurempi hiekkapitoisuus lyhentää pumpun käyttöikää ja lisää tukkeutumisriskiä.

#### Huomio

Pumpattaessa nesteitä, joiden tiheys on vettä suurempi on tarvittaessa käytettävä suurempitehoisia moottoreita.

Pumpattaessa nesteitä, joiden viskositeetti on suurempi kuin veden on otettava yhteys Grundfosiin.

Pumppuversiot SP A N, SP A R, SP N, SP R ja SPE on suunniteltu nesteille, jotka ovat syövyttävämpiä kuin käyttövesi.

Nesteen suurin sallittu lämpötila ilmoitetaan kohdassa

[5.4 Nestelämpötilat/jäähdytys](#).

### 4.2 Äänenpainetaso

Äänenpainetaso on mitattu EY:n konedirektiivissä 2006/42/EY määritellyllä tavalla.

#### Pumppujen äänenpainetaso

Arvot koskevat veteen upotettuja pumppuja, joissa ei ole ulkoista säätöventtiiliä.

Pumpputyyppi	L <sub>pA</sub> [dB(A)]
SP 1A	< 70
SP 2A	< 70
SP 3A	< 70
SP 5A	< 70
SP 7	< 70
SP 9	< 70
SP 11	< 70
SP 14	< 70
SP 17	< 70
SP 30	< 70
SP 46	< 70
SP 60	< 70
SP 77	< 70
SP 95	< 70
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

#### Moottorien äänenpainetaso

Grundfosin MS- ja MMS-moottorien äänenpainetaso on alle 70 dB(A).

Muut moottorimerkit: Lue kyseisten moottorien asennus- ja käyttöohjeet.

## 4.3 Käyttövesi

Jos laitetta käytetään käyttöveden pumppaamiseen, huomioi seuraavat asiat, jotta vesi ei pääse saastumaan:

- Varmista, että laite ei joudu ennen käyttöä kosketuksiin pölyn tai käyttövedelle sopimattomien kemikaalien, kuten voiteluainesten, rasvojen tai öljyjen, kanssa.
- Jos pumppua on käytetty mahdollisesti myrkyllisten nesteiden pumppaamiseen, sitä ei saa käyttää käyttöveden pumppaukseen.
- Käytä huollon yhteydessä aina alkuperäisosa, jotta laitteen alkuperäiset hygieni ominaisuudet säilyvät.

## 5. Asennuksen valmistelut



Varoitus

Sähkövirta on katkaistava ennen tuotteelle suoritettavia töitä. Varmista, ettei sähkövirtaa voida epähuomiossa kytkeä päälle.

### 5.1 Moottorinesteen tarkastus

Moottorit on täytetty tehtaalla myrkyttömällä erikoisnesteellä, joka kestää pakkasta -20 °C asti.

#### Huomaa

Moottorin nestemäärä on tarkastettava ja nestettä on tarvittaessa lisättävä. Käytä puhdasta vettä.

#### Huomio

Jos pakkaselta suojaaminen on tarpeen, moottori on täytettävä Grundfosin erikoisnesteellä. Muussa tapauksessa täyttöön voidaan käyttää puhdasta vettä (älä kuitenkaan käytä tislattua vettä).

Lisää nestettä jäljempänä kuvattavalla tavalla.

#### 5.1.1 Grundfos MS 4000- ja MS 402 -moottorit

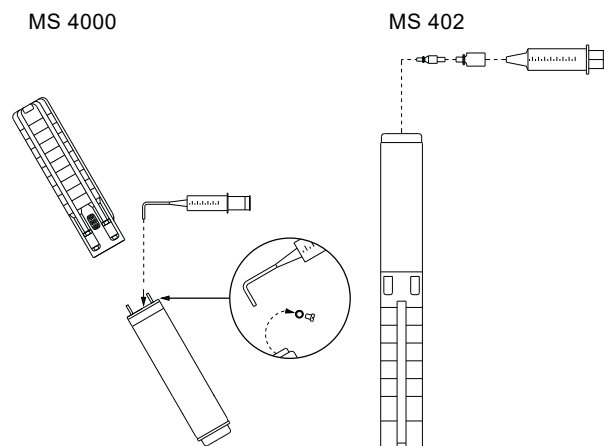
Moottorinesteen täyttöaukko on seuraavissa kohdissa:

- MS 4000: moottorin päällä.
  - MS 402: moottorin alla.
1. Aseta uppopumppu kuvan [2](#) mukaiseen asentoon. Täyttötulpan on oltava moottorin korkeimmassa kohdassa.
  2. Irrota täyttöaukon tulppa.
  3. Lisää nestettä moottoriin injektioruiskulla, kunnes nestettä valuu yli täyttöaukosta. Katso kuva [2](#).
  4. Kiinnitä täyttöaukon tulppa ja kiristä se huolellisesti ennen pumpun asennon muuttamista.

#### Kiristysmomentit

- MS 4000: 3,0 Nm.
- MS 402: 2,0 Nm.

Uppopumppu on nyt asennusvalmis.



Kuva 2 Moottorin asento täytön aikana - MS 4000 ja MS 402

### 5.1.2 Grundfos MS 6000 -moottorit

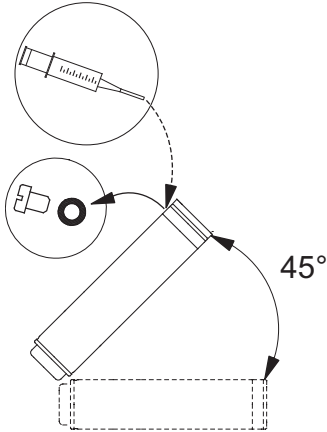
- Jos moottori toimitetaan varastosta, tarkasta moottorinesteen määrä ennen moottorin asennusta pumppuun. Katso kuva 3.
- Jos pumput toimitetaan suoraan Grundfosilta, nestemäärä on jo tarkastettu.
- Tarkasta nestemäärä huoltojen yhteydessä. Katso kuva 3.

Moottorinesteen täyttöaukko on moottorin päällä.

1. Aseta uppopumppu kuvan 3 mukaiseen asentoon. Täyttötulpan on oltava moottorin korkeimmassa kohdassa.
2. Irrota täyttöaukon tulppa.
3. Lisää nestettä moottoriin injektioiruiskulla, kunnes nestettä valuu yli täyttöaukosta. Katso kuva 3.
4. Kiinnitä täyttöaukon tulppa ja kiristä se huolellisesti ennen pumpun asennon muuttamista.

Kiristysmomentti: 3,0 Nm.

Uppopumppu on nyt asennusvalmis.



Kuva 3 Moottorin asento täytön aikana - MS 6000

### 5.1.3 Grundfos MMS 6-, MMS 8000-, MMS 10000- ja MMS 12000 -moottorit

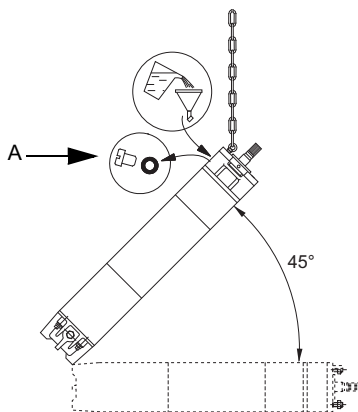
1. Aseta moottori 45 asteen kulmaan moottorin yläpuoli ylöspäin. Katso kuva 4.
2. Kierrä tulppa (A) irti ja aseta suppilo reikään.
3. Kaada vesijohtovettä moottoriin, kunnes moottorissa oleva neste alkaa virrata ulos tulpasta (A).

**Huomio** Älä käytä moottorinestettä, sillä se sisältää öljyä.

4. Irrota suppilo ja kiinnitä tulppa (A).

**Huomio** Ennen kuin kiinnität moottorin pumppuun pidemmän varastoinnin jälkeen, voitele akselitiviste muutamalla vesipisaralla ja kiertämällä akselia.

Uppopumppu on nyt asennusvalmis.



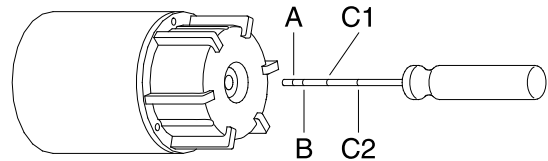
Kuva 4 Moottorin asento täytön aikana - MMS

### 5.1.4 Franklin-moottorit 3 kW:sta alkaen

Tarkasta moottorinesteen määrä Franklin 4" ja 6" moottoreissa mittaamalla etäisyys pohjalevystä moottorin sisäiseen kumikalvoon. Etäisyys voidaan mitata pujottamalla mitta tai pieni puikko

reiästä, kunnes se osuu kalvoon. Katso kuva 5.

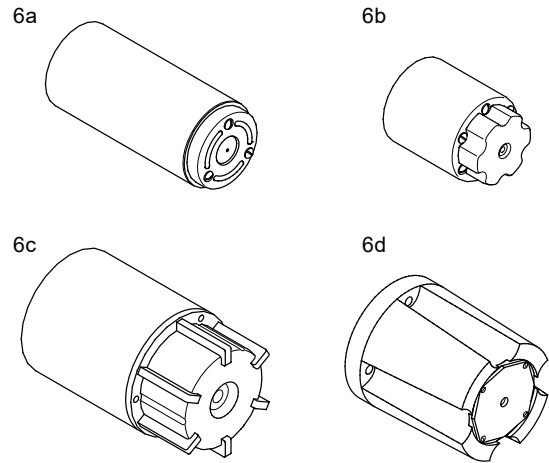
**Huomio** Varo vahingoittamasta kalvoa.



Kuva 5 Etäisyyden mittaaminen pohjalevystä kalvoon

Seuraava taulukko kertoo oikean etäisyyden pohjalevyn ulkopuolelta kalvoon:

Moottori	Mitta	Etäisyys [mm]
Franklin 4", 0,25 - 3 kW (fig. 6a)	A	8
Franklin 4", 3 - 7,5 kW (fig. 6b)	B	16
Franklin 6", 4-45 kW (fig. 6c)	C1	35
Franklin 6", 4-22 kW (fig. 6d)	C2	59



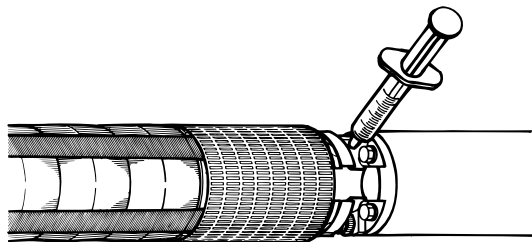
Kuva 6 Franklin-moottorit

Jos etäisyys ei ole oikea, tee tarvittavat säädöt kohdan 5.1.5 Franklin-moottorit mukaisesti.

### 5.1.5 Franklin-moottorit

Tarkasta moottorinesteen määrä Franklin 8" -moottoreissa seuraavasti:

1. Työnnä moottorin päällä olevan venttiilin edessä oleva suodatin irti ruuvitalan avulla. Jos suodattimessa on ruuviura, kierrä se irti. Täyttöventtiilin sijainti näkyy kuvassa 7.
  2. Paina injektio-ruisku venttiiliä vasten ja täytä neste. Katso kuva 7. Jos venttiili-istukka painetaan liian syväälle, se saattaa vaurioitua, jolloin venttiili alkaa vuotaa.
  3. Poista ilma moottorista painamalla venttiiliä kevyesti injektio-ruiskun kärjellä.
  4. Toista nesteen täyttöä ja ilman vapauttamista vuorotellen, kunnes nestettä alkaa vuotaa ulos tai kalvo on oikeassa asennossa (Franklin 4" ja 6").
  5. Kiinnitä suodatin paikalleen.
- Uppopumppu on nyt asennusvalmis.



Kuva 7 Täyttöventtiilin sijainti

### 5.2 Sallitut asennusasennot

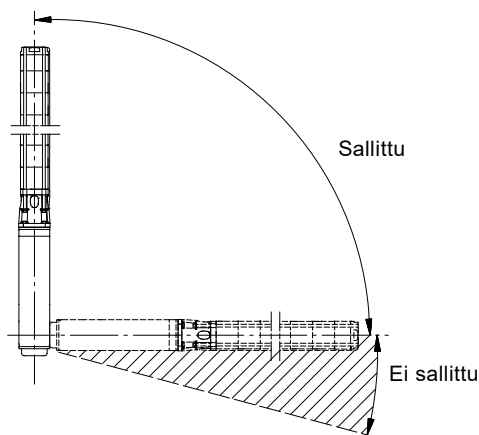


#### Varoitus

Jos pumppu asennetaan siten, että sen käsittely on mahdollista, kytkin on suojattava kosketukselta sopivalla tavalla. Pumppu voidaan esimerkiksi asentaa jäähdytysvaipan sisään.

Moottorityypistä riippuen pumppu voidaan asentaa joko pysty- tai vaaka-asentoon. Kattava luettelo vaaka-asennukseen soveltuvista moottorityypeistä on kohdassa [5.2.1 Vaaka-asennukseen soveltuvat moottorit](#).

Jos pumppu asennetaan vaaka-asentoon, paineaukkoa ei koskaan saa kääntää vaakatason alapuolelle. Katso kuva 8.



Kuva 8 Sallitut asennusasennot

Jos pumppu asennetaan vaakasuoraan, esim. säiliöön, suosittelemme asennusta jäähdytysvaipan sisään.

### 5.2.1 Vaaka-asennukseen soveltuvat moottorit

Moottori	Antoteho 50 Hz	Antoteho 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	Kaikki	Kaikki
MMS 6	5,5 - 37	5,5 - 37
MMS 8000	22-110	22-110
MMS 10000	75-190	75-190
MMS 12000	147-250	147-250

Jos Franklin 4" -moottorit (korkeintaan 2,2 kW) käynnistetään yli 10 kertaa päivässä, suosittelemme moottorin kallistamista vähintään 15 astetta vaakatason yläpuolelle, jotta painelevy kuluu mahdollisimman vähän.

**Huomio** Käytön aikana pumpun imuliitännän on aina oltava kokonaan upotettuna pumpattavaan nesteeseen. Varmista, että NPSH-arvot täyttyvät.



#### Varoitus

Jos pumppua käytetään kuumien nesteiden (40-60 °C) pumppaamiseen, estä kosketus pumppuun ja kokoonpanoon esim. asentamalla suojus.

### 5.3 Pumppu/moottorin halkaisija

Suosittelemme porakaivon sisähalkaisijan tarkastusta, jotta neste voi virrata esteettä.

### 5.4 Nestelämpötilat/jäähdytys

Nesteen maksimilämpötila ja miniminopeus moottorin läpi on ilmoitettu seuraavassa taulukossa.

Grundfos suosittelee moottorin asennusta kaivon suodatuskerroksen yläpuolelle, jolloin jäähdytys on riittävä.

**Huomio** Jos ilmoitettua nesteen nopeutta ei saavuteta, on asennettava jäähdytysvaippa.

Jos moottorin ympärille voi kerrostua epäpuhtauksia, kuten hiekkaa, moottorin riittävä jäähdytys on taattava käyttämällä jäähdytysvaippaa.

TM00 1354 5092

TM00 1355 5092

### 5.4.1 Nesteen maksimilämpötila

Pumpun ja moottorin kumiosien takia nesteen lämpötila ei saa olla suurempi kuin 40 °C (~ 105 °F). Katso myös seuraava taulukko.

Pumpun nesteen lämpötila käytön aikana voi olla 40 °C - 60 °C (~ 105 °F - 140 °F), jos kaikki kumiosat vaihdetaan joka kolmas vuosi.

Moottori	Asennus		
	Virtaus moottorin ohi	Pysty	Vaaka
Grundfos MS 402 MS 4000 MS 6000	0,15 m/s	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
Grundfos MS 4000I*	0,15 m/s	60 °C (~ 140 °F)	60 °C (~ 140 °F)
Grundfos MS 6000I*	1,00 m/s	Jäähdytysvaippa suositellaan	Jäähdytysvaippa suositellaan
Grundfos MMS	0,15 m/s	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
	0,50 m/s	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Franklin 4"	0,08 m/s	30 °C (~ 85 °F)	30 °C (~ 85 °F)
Franklin 6" ja 8"	0,16 m/s	30 °C (~ 85 °F)	30 °C (~ 85 °F)

\* Vähintään 1 baarin (1 MPa) ilmanpaineessa.

37 kW MMS 6, 110 kW MMS 8000 ja 170 kW MMS 10000: Nesteen maksimilämpötila käytön aikana on 5 °C edellisen taulukon arvoja matalampi.  
190 kW MMS 10000: Lämpötila on 10 °C matalampi.

#### Huomaa

### 5.5 Putkiliitäntä

Jos rakennukseen voi välittyä melua putkiston kautta, suosittelemme muoviputkien käyttöä.

#### Huomaa

Suosittelimme muoviputkia vain 4" pumppuihin.

Käytettäessä muoviputkia pumpun kiinnitys on varmistettava kuormittamattomalla teräsvaijerilla.



Varoitus

Varmista, että muoviputket soveltuvat todelliselle nesteen lämpötilalle ja käyttöpainelle.

Kun käytetään muoviputkia, liitä pumppu ja ensimmäinen putkijakso toisiinsa puristusliitoksella.

### 6. Sähköliitäntä



Varoitus

Varmista, ettei sähkövirtaa voi kytkeä erehdyksessä päälle sähköasennuksen aikana.



Varoitus

Sähköliitännät saa tehdä vain valtuutettu sähköasentaja paikallisten määräysten mukaisesti.

Verkköjännite, nimellisvirran enimmäisarvo ja  $\cos \phi$  -arvo on ilmoitettu erillisessä tyyppikilvessä, joka on kiinnitettävä lähelle asennuspaikkaa.

MS- ja MMS-moottoreissa moottorin napojen jännitteen on oltava - 10 %/+ 6 % nimellisjännitteestä jatkuvassa käytössä (mukaan lukien verkköjännitteen vaihtelut ja kaapelihäviöt).

Tarkasta myös, että verkköjännite on symmetrinen eli eri vaiheiden välinen jännite-ero on sama. Katso myös kohta **11. Moottorin ja kaapelin tarkastus**, nro 2.

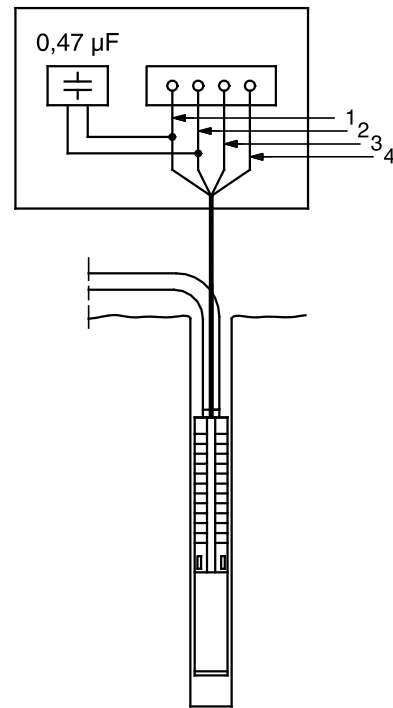


Varoitus

Pumppu on maadoitettava.

Pumppuun on liitettävä ulkoinen verkkokytin, jossa kaikkien napojen katkaisuvälin on oltava vähintään 3 mm.

Jos sisäänrakennetulla lämpötila-anturilla (Tempcon) varustettuja MS-moottoreita ei asenneta MP 204- tai vastaavan Grundfosin moottorinsuojan kanssa, ne on kytkettävä kondensaattoriin (0,47  $\mu$ F), joka on hyväksytty vaiheiden väliseen käyttöön (IEC 384-14) ja joka täyttää EU:n EMC-direktiivin (2004/108/EY) vaatimukset. Kondensaattori on kytkettävä niihin kahteen vaiheeseen, joihin myös lämpötila-anturi on kytketty. Katso kuva 9.



**Kuva 9** Kondensaattorin kytkentä

Johtimien värit		
Johdin	Nauhakaapeli	Yksittäisjohtimet
1 = L1	Ruskea	Musta
2 = L2	Musta	Keltainen
3 = L3	Harmaa	Punainen
4 = PE	Kelt./vihreä	Vihreä

Moottorit on käännetty suorakäynnistystä tai tähti-kolmiokäynnistystä varten. Käynnistysvirta on 4-6 kertaa moottorin nimellisvirran suuruinen.

Pumpun käynnistymisaika on vain noin 0,1 sekuntia.

Sähköyhtiö hyväksyy yleensä suorakäynnistysten käytön.

## 6.1 Taajuusmuuttajakäyttö

### 6.1.1 Grundfos-moottorit

Kolmivaiheiset Grundfos-moottorit voidaan kytkeä taajuusmuuttajakäyttöön.

#### Huomio

Jos lämpötila-anturilla varustettu MS-moottori kytetään taajuusmuuttajaan, anturin sulake palaa, ja anturi lakkaa toimimasta. Anturia ei voi aktivoida uudelleen. Tällöin moottori toimii samoin kuin ilman lämpötila-anturia oleva moottori.

Jos lämpötila-anturi on tarpeen, uppomoottoriin voidaan tilata Pt100- tai Pt1000-anturi Grundfosilta.

#### Huomio

Taajuusmuuttajakäytössä moottoria ei saa käyttää ilmoitettua taajuutta (50 tai 60 Hz) korkeammalla taajuudella. Pumpun käytön aikana taajuutta (ja vastavasti nopeutta) ei saa koskaan alentaa tasolle, jossa moottorin ohi ei enää virtaa riittävästi jäähdyttävää nestettä.

Moottorin on pysäytettävä pumppu, kun virtaama on alle 0,1 x nimellisvirtaama. Tällöin pumppuosa ei vaurioidu.

Taajuusmuuttajan tyypistä riippuen se voi altistaa moottorin haitallisille jännitepiikeille.



#### Varoitus

MS 402 -moottorit, joiden verkkojännite on enintään 440 V (katso moottorin tyyppikilpi) on suojattava yli 650 V:n jännitepiikeiltä (huippuarvo) syöttöjohdinten välillä.

Muut moottorit kannattaa suojata jännitepiikeiltä, jotka ovat suurempia kuin 850 V.

Yllä mainittu ongelma voidaan estää asentamalla RC-suodatin taajuusmuuttajan ja moottorin väliin.

Moottorin mahdollisesti voimistuva käyttöäni voidaan estää asentamalla LC-suodatin, joka estää myös taajuusmuuttajasta tulevat jännitepiikit.

LC-suodatin kannattaa asentaa käytettäessä taajuusmuuttajaa. Katso kohta [6.7.6 Taajuusmuuttajakäyttö](#).

Taajuusmuuttajan toimittaja tai Grundfos antavat tarvittaessa lisätietoja.

### 6.1.2 Muut kuin Grundfos-moottorit

Ota yhteys Grundfosiin tai moottorin valmistajaan.

## 6.2 Moottorinsuoja

### 6.2.1 1-vaihemoottorit

Yksivaiheisissa MS 402 -moottoreissa on lämpösuojakytkin eivätkä ne vaadi muuta moottorinsuojaa.



#### Varoitus

Kun lämpökytkin on pysäyttänyt moottorin, moottorin liittimissä on edelleen jännite. Moottori käynnistyy automaattisesti, kun se on jäähtynyt riittävästi.

Yksivaiheiset MS 4000 -moottorit on suojattava.

Suojalaite voidaan sijoittaa joko ohjainlaitteeseen tai erilleen.

Franklin 4" PSC -moottorit on liitettävä ulkoiseen moottorinsuojakytkimeen.

### 6.2.2 3-vaihemoottorit

MS-moottoreita on saatavana sisäisellä lämpötila-anturilla tai ilman sitä.

Seuraavat moottorit on suojattava lämpösuojareleellä varustetulla moottorinsuojakytkimellä tai MP 204:n ja kondensaattorien avulla:

- moottorit, joissa on toimiva sisäinen lämpötila-anturi
- moottorit, joissa ei ole lämpötila-anturia tai joissa on viallinen lämpötila-anturi
- moottorit, joissa on Pt100-anturi tai moottorit, joissa ei ole sitä.

MMS-moottoreissa ei ole sisäistä lämpötila-anturia. Pt100- ja Pt1000-anturit on saatavana lisävarusteena.

### 6.2.3 Moottorinsuojakytkimen tarvittavat asetukset

Kylmällä moottorilla moottorinsuojakytkimen laukaisuaian on oltava alle 10 sekuntia virralla, joka on viisi kertaa moottorin ilmoitettu maksimivirta. Normaaleissa toimintaolosuhteissa moottorin on käytävä täydellä nopeudella alle 3 sekunnissa.

#### Huomio

Moottorin takuu raukeaa, jos tämä ehto ei täyty.

Optimaalisen moottorinsuojauksen takaamiseksi moottorinsuojakytkin on asetettava seuraavasti:

1. Aseta moottorinsuojakytkin moottorin ilmoitetulle maksimivirralle.
2. Käynnistä pumppu ja anna sen käydä puolen tunnin ajan normaaliteholla.
3. Alenna lukemaa asteikolla hitaasti, kunnes moottorin laukaisupiste saavutetaan.
4. Lisää asetusta 5 prosentilla.

Suurin sallittu asetus on moottorin ilmoitettu maksimivirta.

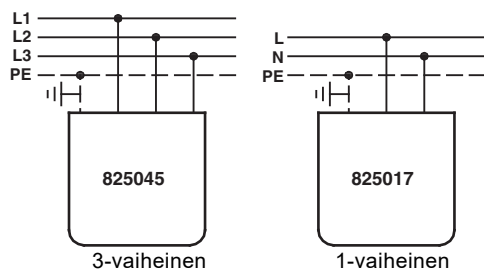
Aseta tähti-kolmiökäynnistystä varten käämityissä moottoreissa moottorinsuojakytkin yllä kuvatulla tavalla, mutta maksimiasetus saa olla enintään ilmoitettu maksimivirta x 0,58.

Tähti-kolmio- tai automaattimuuntajakäynnistyksessä suurin sallittu käynnistysaika on 2 sekuntia.



### 6.3 Ukkossuojaus

Kokoonpanoon voidaan asentaa erityinen ylijännitesuoja, joka suojaa moottoria verkkojännitteen jännitepiikeiltä, jos salama iskee lähialueelle. Katso kuva 10.



Kuva 10 Ylijännitesuojan asennus

Ylijännitesuoja ei kuitenkaan suojaa moottoria suoralla salamaiskulta.

Ylijännitesuoja on asennettava mahdollisimman lähelle moottoria ja aina paikallisten määräysten mukaisesti. Ukkossuojia on saatavana Grundfosilta.

MS 402 -moottoreihin ei tarvita muuta ukkossuojausta, koska ne on eristetty tehokkaasti.

Grundfosin 4" moottoreihin (tuotenumero 799911 tai 799912) on saatavana sisäisellä ylijännitesuojalla varustettu kaapeliliitäntäsarja.

### 6.4 Kaapelin mitoitus

#### Huomio

Uppomoottorin kaapelit on mitoitetu uppoasennusta varten. Kaapelin poikkipinta-ala ei välttämättä ole riittävä nestepinnan yläpuolelle asennusta varten.

Varmista, että uppokaapeli kestää pysyvän upottamisen pumpattavaan nesteeseen vallitsevassa lämpötilassa.

Kaapelin poikkipinta-alan (q) on täytettävä seuraavat vaatimukset:

Uppokaapeli on mitoittava moottorin ilmoitetulle maksimivirralla (I<sub>n</sub>).

Poikkipinta-alan on oltava riittävä, jotta jännitehäviö pysyy hyväksyttävissä rajoissa.

Grundfos toimittaa uppokaapeleita monenlaisia asennuskohteita varten. Kaapelin oikea mitoitus määrittää Grundfosin kaapelin mitoitusyökalulla. Työkalu löytyy moottorin mukana toimitetulta USB-muistitikulta.

Kuva 11 Kaapelin mitoitusyökalu

Mitoitusyökalu laskee tarkasti jännitehäviön annetulle poikkipinta-alalle seuraavien parametrien perusteella:

- kaapelin pituus
- käyttöjännite
- virta täydellä kuormalla
- tehokerroin
- ympäristön lämpötila.

Jännitehäviö voidaan laskea suorakäynnistykselle ja tähti-kolmio-käynnistykselle.

Käyttöhäviötä voidaan vähentää valitsemalla kaapeli, jonka poikkipinta-ala on suurempi. Kustannussäästöjä syntyy ainoastaan, jos porausreikä on tarpeeksi tilava ja pumpun käyttöikä on pitkä. Kaapelin mitoitusyökalussa on myös virtahäviölaskuri, joka laskee mahdolliset säästöt, jos käytössä on suurempi kaapelin poikkipinta-ala.

Poikkipinta-ala voidaan valita myös annettujen kaapelien virta-arvojen perusteella kaapelin mitoitusyökalun sijaan.

Uppokaapelin poikkipinta-alan on oltava riittävän suuri, jotta kohdassa 6. *Sähköliitäntä* ilmoitetut jännitevaatimukset täyttyvät.

Määritä uppokaapelin poikkipinta-alan mukainen jännitehäviö sivuilla 18 ja 19 olevien kaavioiden perusteella.

Käytä seuraavaa kaavaa:

I = Moottorin ilmoitettu maksimivirta.

Tähti-kolmioikäynnistys, I = moottorin ilmoitettu maksimivirta x 0,58.

L<sub>x</sub> = Muunnettu kaapelin pituus jännitehäviölle, joka on 1 % nimellisjännitteestä.

$$L_x = \frac{\text{uppokaapelin pituus}}{\text{sallittu jännitehäviö prosentteina}}$$

q = Uppokaapelin poikkipinta-ala.

Piirrä suora viiva todellisen I-arvon ja L<sub>x</sub>-arvon välille. Oikea poikkipinta-ala löytyy sen kohdan yläpuolelta, jossa viiva leikkaa q-akselin.

Kaaviot on piirretty seuraavien kaavojen perusteella:

#### 1-vaiheinen uppomoottori

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times (\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times Xl)}$$

#### 3-vaiheinen uppomoottori

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1,73 \times 100 \times (\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times Xl)}$$

L = Uppokaapelin pituus [m]

U = Nimellisjännite [V]

ΔU = Jännitehäviö [%]

I = Moottorin ilmoitettu maksimivirta [A]

cos φ = 0,9

ρ = Ominaisresistanssi: 0,02 [Ωmm<sup>2</sup>/m]

q = Uppokaapelin poikkipinta-ala [mm<sup>2</sup>]

sin φ = 0,436

Xl = Impedanssi: 0,078 x 10<sup>-3</sup> [Ω/m].

TM00 1357 3605

TM05 8770 2613



## 6.5 1-vaiheisten MS 402 -moottorien ohjaus



### Varoitus

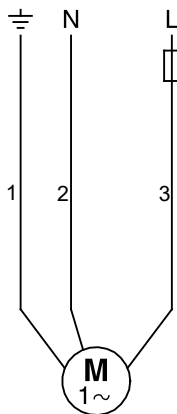
1-vaiheisessa MS 402 -moottorissa on moottorinsuoja, joka katkaisee moottorin virran, jos käämityksen lämpötila kohoaa liian korkeaksi ja moottorissa on edelleen jännite. Tämä on huomioitava, jos moottori on osa ohjausjärjestelmää.

Jos ohjausjärjestelmässä on kompressori ja karkeasuodatin, kompressori käy jatkuvasti, kun moottorinsuoja on pysäyttänyt moottorin, ellei muihin varotoimiin ryhdytä.

## 6.6 1-vaihemoottorien kytkentä

### 6.6.1 2-johtimiset moottorit

2-johtimiset MS 402 -moottorit sisältävät moottorinsuojan ja käynnistimen, joten ne voidaan kytkeä suoraan verkkovirtaan. Katso kuva 12.



TM00 1358 5092

Kuva 12 2-johtimiset moottorit

1	Kelt./vihreä
2	Sininen
3	Ruskea

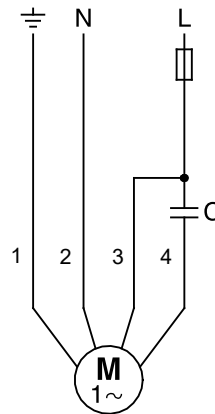
### 6.6.2 PSC-moottorit

PSC-moottorit kytketään verkkovirtaan käyntikondensaattorilla, joka on mitoitettava jatkuvaa käyntiä varten.

Valitse kondensaattorin oikea koko seuraavasta taulukosta:

Moottori [kW]	Kondensaattori [ $\mu$ F] 400 V, 50 Hz
0,25	12,5
0,37	16
0,55	20
0,75	30
1,10	40
1,50	50
2,20	75

MS 402 PSC -moottoreissa on moottorinsuoja ja ne on kytkettävä verkkovirtaan kuvan 13 mukaisesti.

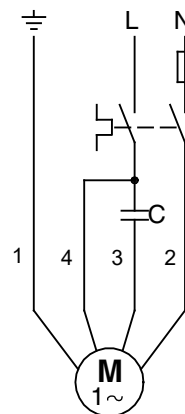


TM00 1359 5092

Kuva 13 PSC-moottorit

1	Kelt./vihreä
2	Harmaa
3	Ruskea
4	Musta

Katso [www.franklin-electric.com](http://www.franklin-electric.com) ja kuva 14.



TM00 1361 1200

Kuva 14 Franklin-moottorit

1	Kelt./vihreä
2	Harmaa
3	Ruskea
4	Musta

### 6.6.3 3-johtimiset moottorit

3-johtimiset MS 4000 -moottorit on kytkettävä verkkovirtaan moottorinsuojalla varustetulla Grundfosin SA-SPM 5-ohjainlaitteella (60 Hz) tai SA-SMP 7- tai 8-ohjainlaitteella (50 Hz).

3-johtimisissa MS 402 -moottoreissa on moottorinsuoja ja ne on kytkettävä verkkovirtaan Grundfosin SA-SMP 2-, 3- tai 5-ohjainlaitteella (60 Hz) tai SA-SMP 7- tai 8-ohjainlaitteella (50 Hz), jossa ei ole moottorinsuojaa.

## 6.7 3-vaihemoottorien kytkentä

3-vaiheiset moottorit on suojattava.  
Katso kohta [6.2.2 3-vaihemoottorit](#).

Sähköinen kytkentä MP 204:n kautta on kuvattu laitteen omassa asennus- ja käyttöohjeissa.

Jos käytetään tavanomaista moottorinsuojakytintä, sähköliitintä on tehtävä alla kuvatulla tavalla.

### 6.7.1 Pyörimissuunnan tarkastus

**Huomio** Pumppua ei saa käynnistää ennen kuin muliitintä on kokonaan nestepinnan alapuolella.

Kun pumppu on liitetty verkkovirtaan, tarkasta oikea pyörimissuunta:

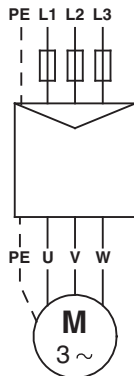
1. Käynnistä pumppu ja mittaa vesimäärä ja nostokorkeus.
2. Pysäytä pumppu ja vaihda kaksi vaihetta keskenään.
3. Käynnistä pumppu ja mittaa vesimäärä ja nostokorkeus.
4. Pysäytä pumppu.
5. Vertaa tuloksia. Suuremman vesimäärän ja nostokorkeuden antava kytkentä on oikea.

### 6.7.2 Grundfos-moottorit - suorakäynnistys

Suorakäynnistykseen käämittyjen Grundfos-moottorien kytkentä on kuvattu alla olevassa taulukossa ja kuvassa [15](#).

Verkkovirta	Kaapeli/liitintä
	Grundfosin 4" ja 6" moottorit
PE	PE (kelt./vihreä)
L1	U (ruskea)
L2	V (musta)
L3	W (harmaa)

Tarkasta pyörimissuunta kohdan [6.7.1 Pyörimissuunnan tarkastus](#) ohjeiden mukaan.



**Kuva 15** Grundfos-moottorit - suorakäynnistys

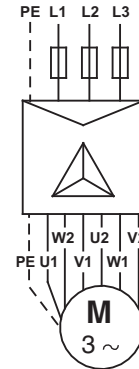
TM03 2099 3705

### 6.7.3 Grundfos-moottorit - tähti-kolmiokäynnistys

Tähti-kolmiokäynnistykseen käämittyjen Grundfos-moottorien kytkentä on kuvattu alla olevassa taulukossa ja kuvassa [16](#).

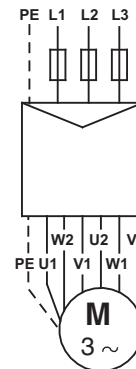
Liitintä	Grundfosin 6" moottorit
PE	Kelt./vihreä
U1	Ruskea
V1	Musta
W1	Harmaa
W2	Ruskea
U2	Musta
V2	Harmaa

Tarkasta pyörimissuunta kohdan [6.7.1 Pyörimissuunnan tarkastus](#) ohjeiden mukaan.



**Kuva 16** Tähti-kolmiokäynnistykseen käämityt Grundfos-moottorit

Jos on käytettävä suorakäynnistystä, moottorit on kytkettävä kuvan [17](#) mukaisesti.



**Kuva 17** Tähti-kolmiokäynnistykseen käämityt Grundfos-moottorit - suorakäynnistys

TM03 2100 3705

TM03 2101 3705

#### 6.7.4 Kytkeminen, jos kaapelien merkintää/liitääntää ei tunnisteta (Franklin-moottorit)

Jos on epäselvää, miten kaapelit on kytkettävä verkkoon, jotta pyörimissuunta on oikea, toimi seuraavasti:

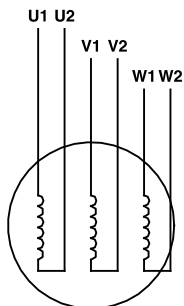
##### Suorakäynnistykseen käämityt moottorit

Kytke pumppu verkkoon oikeaksi arvioimallasi tavalla.

Tarkasta sitten pyörimissuunta kohdassa [6.7.1 Pyörimissuunnan tarkastus](#) kuvatulla tavalla.

##### Tähti-kolmiokäynnistykseen käämityt moottorit

Mittaa moottorin käämit vastusmittarilla ja nimeä kunkin käämin johdinsarjat vastaavasti: U1-U2, V1-V2, W1-W2. Katso kuva [18](#).



**Kuva 18** Tuntemattomat kaapelien merkinnät/liitännät -tähti-kolmiokäynnistykseen käämityt moottorit

Jos on käytettävä tähti-kolmiokäynnistystä, kytke johtimet kuvan [16](#) mukaisesti.

Jos on käytettävä suorakäynnistystä, kytke johtimet kuvan [17](#) mukaisesti.

Tarkasta sitten pyörimissuunta kohdassa [6.7.1 Pyörimissuunnan tarkastus](#) kuvatulla tavalla.

#### 6.7.5 Pehmeäkäynnistin

Suosittellemme vain sellaisten pehmeäkäynnistimien käyttöä, jotka säätelevät kaikkien kolmen vaiheen jännitettä ja joissa on ohituskytkin.

Ramppiajat: Enintään 3 sekuntia.

Pehmeäkäynnistimen toimittaja tai Grundfos antavat tarvittaessa lisätietoja.

#### 6.7.6 Taajuusmuuttajakäyttö

3-vaiheiset MS-moottorit voidaan kytkeä taajuusmuuttajaan.

**Huomaa** Moottorin lämpötilan valvontaa varten kannattaa asentaa Pt100/Pt1000-anturi sekä PR5714-rele tai CU220-ohjausyksikkö (50 Hz).

Sallitut taajuusalueet: 30-50 Hz ja 30-60 Hz.

Ramppiajat: Käynnistys ja pysäytys enintään 3 sekuntia.

Tyypistä riippuen taajuusmuuttaja voi lisätä moottorin käyntiääntä. Lisäksi se voi altistaa moottorin haitallisille jännitepiikeille. Tämä voidaan estää asentamalla LC-suodatin taajuusmuuttajan ja moottorin väliin.

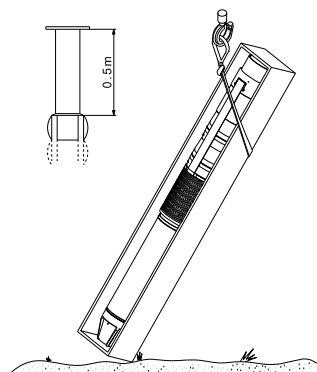
Taajuusmuuttajan toimittaja tai Grundfos antavat tarvittaessa lisätietoja.

## 7. Asennus

Suosittellemme asentamaan pumppuun ensin 50 cm pituisen putken, mikä helpottaa pumppun käsittelyä asennuksen aikana.

### Huomio

Nosta pumppu pystyasentoon ennen kuin nostat sen puulaatikosta.

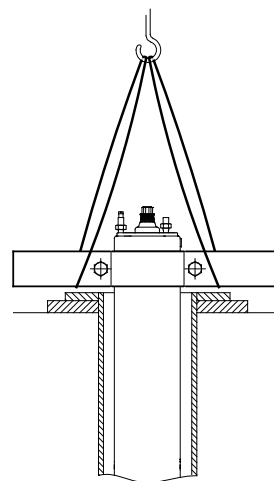


**Kuva 19** Pumppun nostaminen pystyasentoon

### 7.1 Moottorin kiinnitys pumppuun

Kun pumppuosa ja moottori toimitetaan erillisinä yksiköinä (pitkät pumput), kiinnitä moottori pumppuun seuraavasti:

1. Käytä putkikiinnikkeitä moottorin käsittelyyn.
2. Aseta moottori pystyasentoon porakaivon kannelle. Katso kuva [20](#).



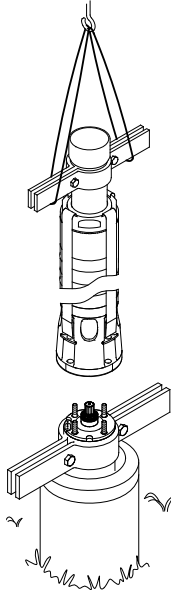
**Kuva 20** Moottori pystyasennossa

TM00 1367 5092

TM05 1617 3311

TM00 5259 2402

3. Nosta pumppuosa jatkoputkeen kiinnitetyillä putkikiinnikkeillä. Katso kuva 21.



Kuva 21 Pumpun nostaminen paikoilleen

4. Aseta pumppuosa moottorin päälle.  
5. Asenna ja kiristä mutterit. Ks. alla oleva taulukko.

**Huomio** Varmista, että pumppu ja moottori kiinnittyvät toisiinsa oikein.

Pultit ja mutterit, joilla pannat kiinnitetään pumppuun on kiristettävä ristikkäisessä järjestyksessä seuraaviin momenteihin:

Pultti/mutteri	Kiristysmomentti [Nm]
M8	18
M10	35
M12	45
M16	120
SP 215, 50 Hz ja SP, jossa yli 8 jaksoa 215, 60 Hz ja yli 5 jaksoa	150

Kun kiinnität moottoria pumppuosaan, kiristä mutterit ristikkäisessä järjestyksessä seuraaviin momenteihin:

Kiinnityspultin halkaisija	Kiristysmomentti [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

**Huomio** Varmista, että pumpun kammiot ovat linjassa kokoonpanon jälkeen.

## 7.2 Kaapelisuojan irrotus ja asennus

Jos pumpussa on ruuvikiinnitteinen kaapelisuoja, se irrotetaan ja asennetaan ruuvien avulla.

**Huomio** Varmista, että pumpun kammiot ovat linjassa kaapelisuojan kiinnityksen jälkeen.

## 7.3 Uppokaapelin kytkentä

### 7.3.1 Grundfos-moottorit

Ennen kuin kytket uppokaapelin moottoriin, varmista että kaapelin pistoke on puhdas ja kuiva.

Voitele kaapelin pistokkeen kumiosat sähköä johtamattomalla silikonitahnalla, mikä helpottaa kaapelin kiinnitystä.

Pidä kaapelista kiinni ja kiristä ruuvit seuraaviin momenteihin [Nm]:

MS 402:	2,0
MS 4000:	3,0
MS 6000:	4,5
MMS 6:	20
MMS 8000:	18
MMS 10000:	18
MMS 12000:	15

### 7.4 Nousuputki

Jos nousuputki asennetaan pumppuun jollakin työkalulla, esim. ketjupihdeillä, pumppua on pidettävä kiinni painekammioista.

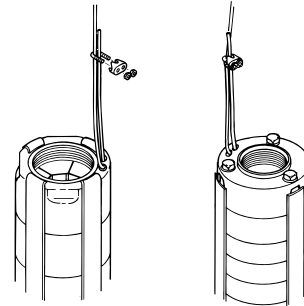
Nousuputken kierrelitokset on leikattava hyvin toisiinsa sopiviksi, jotta ne eivät löysty pumpun käynnistysten ja pysäytysten aiheuttaman momenttireaktion takia.

Nousuputken pumppuun kierrettävän ensimmäisen jakson kierre ei saa olla pumpussa olevia kierteitä pidempi.

Jos rakennukseen voi välittyä melua putkiston kautta, suosittelemme muoviputkien käyttöä.

**Huomaa** Suosittelemme muoviputkia vain 4" pumppuihin.

Käytettäessä muoviputkia pumpun kiinnitys on varmistettava kuormittamattomalla teräsvaijerilla, joka kiinnitetään pumpun painekammioon. Katso kuva 22.



Kuva 22 Teräsvaijerin kiinnitys

Kun käytetään muoviputkia, liitä pumppu ja ensimmäinen putkijakso toisiinsa puristusliitoksella.

Kun käytetään laippaputkia, laipoissa on oltava varaus uppokaapelia ja merkkivesiletkaa varten (jos asennettu).

### 7.5 Suurin asennussyvyys vedenpinnan alapuolelle [m]

Grundfos MS 402:	150
Grundfos MS 4000:	600
Grundfos MS 6000:	600
Grundfos MMS:	600
Franklin-moottorit:	350

TM02 5263 2502

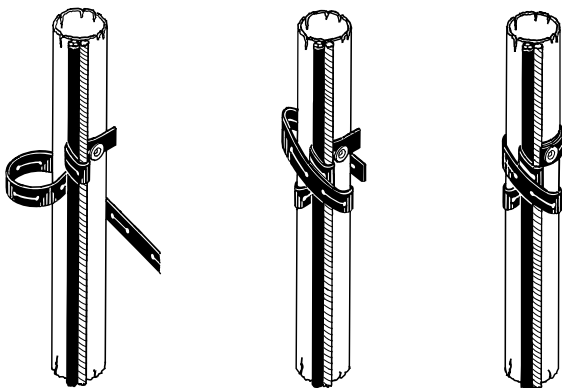
TM00 1368 2298

## 7.6 Kaapelisiteet

Asenna kaapelisiteet 3 metrin välein uppokaapelin ja mahdollisen teräsvaijerin kiinnittämiseksi pumpun nousuputkeen.

Grundfosilta voi tilata kaapelisidesarjoja.

1. Katkaise kumihihna siten, että ilman halkiota oleva osa tulee mahdollisimman pitkäksi.
2. Aseta nappi ensimmäiseen halkioon.
3. Sijoita vaijeri uppokaapelin myötäisesti kuvan 23 mukaisesti.



TM00 1369 5092

Kuva 23 Kaapelisiteiden kiinnitys

4. Kierrä hihna kertaalleen vaijerin ja kaapelin ympärille. Kierrä se sitten vähintään kahdesti putken, vaijerin ja kaapelin ympärille.
5. Paina halkio napin yli ja katkaise hihna.

Jos kaapelin poikkipinta-ala on suuri, hihnaa on kierrettävä useita kierroksia.

Kun käytetään muoviputkia, kaapelisiteiden välille on jätettävä löysää, sillä muoviputket laajenevat kuormitettaessa.

Kun käytetään laippaputkia, kaapelisiteet on asennettava jokaisen liitoksen ylä- ja alapuolelle.

## 7.7 Pumpun laskeminen

Suosittellemme tarkastamaan porakaivon työntömitalla ennen moottorin laskemista, jotta se mahtuu varmasti paikoilleen.

Laske pumppu porakaivoon ja varo vahingoittamasta moottorin kaapelia ja uppokaapelia.

**Huomio** Älä laske tai nosta pumppua moottorin kaapelista.

## 7.8 Asennussyvyys

Dynaamisen vedenkorkeuden on aina oltava pumpun imuliitännän yläpuolella. Katso kohta 5.2 Sallitut asennusasennot ja kuva 24.

Pienin sallittu imupaine käy ilmi pumpun NPSH-käyrästä. Turvamarginaalin on oltava vähintään 1 nostokorkeusmetri.

Suosittellemme pumpun asennusta siten, että moottoriosaa on kaivon suodatuskerroksen yläpuolella, jolloin jäähditys on riittävä. Katso kohta 5.4 Nestelämpötilat/jäähditys.

Kun pumppu on asennettu vaadittuun syvyyteen, lopuksi asennetaan kaivonkansi.

Löysää kannatinvaijeria sen verran, että se ei kuormitu ja kiinnitä se sitten vaijerilukoilla porakaivon kanteen.

**Huomaa** Muoviputkilla varustettujen pumppujen upotussyvyyttä laskettaessa on huomioitava putkien laajeneminen kuormituksen aikana.

## 8. Käynnistys ja käyttö

### 8.1 Käyttöönotto

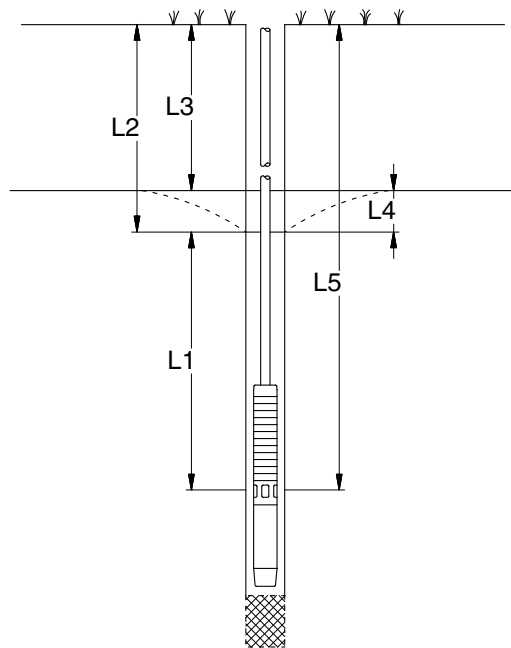
Kun pumppu on kytketty oikein ja upotettu pumpattavaan nesteeseen, se on käynnistettävä painepuolen venttiili kuristettuna noin 1/3:aan suurimmasta vesimäärästä.

Tarkasta pyörimissuunta kohdan 6.7.1 Pyörimissuunnan tarkastus ohjeiden mukaan.

Jos vedessä on epäpuhtauksia, avaa venttiiliä vähitellen, kunnes vesi alkaa kirkastua. Pumppua ei saa pysäyttää ennen kuin vesi on täysin puhdasta, muuten pumpun osat ja takaiskuventtiili saattavat tukkeutua.

Venttiiliä avattaessa on samalla tarkkailtava vedenpinnan laskua, jotta pumppu pysyy jatkuvasti vedenpinnan alapuolella.

Dynaamisen vedenkorkeuden on aina oltava pumpun imuliitännän yläpuolella. Katso kohta 5.2 Sallitut asennusasennot ja kuva 24.



TM00 1041 3695

Kuva 24 Eri pinnankorkeuksien vertailu

- L1: Pienin asennussyvyys dynaamisen vedenpinnan alapuolella. Suositus on vähintään 1 metri.
- L2: Syvyys dynaamiseen vedenpintaan.
- L3: Syvyys staattiseen vedenpintaan.
- L4: Vedenpinnan lasku. Tämä on dynaamisen ja staattisen vedenpinnan ero.
- L5: Asennussyvyys.

Jos pumpun kapasiteetti ylittää kaivon tuoton, suosittellemme Grundfos MP 204 -moottorinsuojan tai muunlaisen kuivakäyntisuojaan asennusta.

Jos pintaelektrodeja tai pintakytkimiä ei asenneta, vedenpinta saattaa laskea pumpun imuliitännän tasolle, jolloin pumppu alkaa imeä ilmaa.

**Huomio** Pitkäaikainen käyttö ilmaa sisältävällä vedellä voi vaurioittaa pumppua eikä moottori jäähdy riittävästi.

## 8.2 Käyttö

### 8.2.1 Minimivirtaama

Moottorin riittävän jäähtyksen takaamiseksi pumpun virtaamaa ei saa asettaa niin pieneksi, etteivät kohdassa

[5.4 Nestelämpötilat/jäähtytys](#) kuvatut jäähtytysvaatimukset täyty.

### 8.2.2 Käynnistys- ja pysäytystiheys

Moottorityyppi	Käynnistysten määrä	
MS 402	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suosittelavaa vähintään kerran vuodessa.</li> <li>Enintään 100/tunti.</li> <li>Enintään 300/päivä.</li> </ul>	
MS 4000	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suosittelavaa vähintään kerran vuodessa.</li> <li>Enintään 100/tunti.</li> <li>Enintään 300/päivä.</li> </ul>	
MS 6000	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suosittelavaa vähintään kerran vuodessa.</li> <li>Enintään 30/tunti.</li> <li>Enintään 300/päivä.</li> </ul>	
MMS6	PVC-käämit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suosittelavaa vähintään kerran vuodessa.</li> <li>Enintään 3/tunti.</li> <li>Enintään 40/päivä.</li> </ul>
	PE-/PA-käämit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suosittelavaa vähintään kerran vuodessa.</li> <li>Enintään 10/tunti.</li> <li>Enintään 70/päivä.</li> </ul>
MMS 8000	PVC-käämit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suosittelavaa vähintään kerran vuodessa.</li> <li>Enintään 3/tunti.</li> <li>Enintään 30/päivä.</li> </ul>
	PE-/PA-käämit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suosittelavaa vähintään kerran vuodessa.</li> <li>Enintään 8/tunti.</li> <li>Enintään 60/päivä.</li> </ul>
MMS 10000	PVC-käämit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suosittelavaa vähintään kerran vuodessa.</li> <li>Enintään 2/tunti.</li> <li>Enintään 20/päivä.</li> </ul>
	PE-/PA-käämit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suosittelavaa vähintään kerran vuodessa.</li> <li>Enintään 6/tunti.</li> <li>Enintään 50/päivä.</li> </ul>
MMS 12000	PVC-käämit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suosittelavaa vähintään kerran vuodessa.</li> <li>Enintään 2/tunti.</li> <li>Enintään 15/päivä.</li> </ul>
	PE-/PA-käämit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suosittelavaa vähintään kerran vuodessa.</li> <li>Enintään 5/tunti.</li> <li>Enintään 40/päivä.</li> </ul>

## 9. Kunnossapito ja huolto

Kaikki pumput on helppo huoltaa.

Huoltopaketteja ja huoltotyökaluja on saatavana Grundfosilta.

Pumput voidaan huoltaa Grundfosin huoltokeskuksessa.



#### Varoitus

Jos pumppua on käytetty terveydelle vaarallisella tai myrkyllisellä nesteellä, pumppu luokitellaan saastu-neeksi.

Jos Grundfosin halutaan huoltavan tällaista pumppua, pumpatun nesteen tiedot on ilmoitettava ennen pumpun lähettämistä huoltoon. Muuten Grundfos voi kieltäytyä vastaanottamasta ja huoltamasta pumppua.

Mahdolliset pumpun palautukseen liittyvät kulut peritään asiakkaalta.

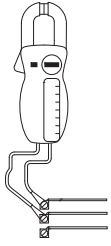
## 10. Vianetsintä

Vika	Syy	Korjaus
1. Pumppu ei käy.	a) Sulakkeet ovat palaneet.	Vaihda palaneet sulakkeet. Jos myös uudet sulakkeet palavat, tarkasta sähköasennus ja uppokaapeli.
	b) Vikavirtasuoja tai jännitetoiminen vikavirtasuoja on lauennut.	Aktivoi katkaisin.
	c) Katkos sähkönsyötössä.	Ota yhteys sähköyhtiöön.
	d) Moottorinsuojakytkin on lauennut.	Palauta moottorinsuojakytkin toimintaan (automaattisesti tai käsin). Tarkasta jännite, jos kytkin laukeaa uudelleen. Jos jännite on kunnossa, katso kohdat 1e - 1h.
	e) Moottorinsuojakytkin/kontaktori on viallinen.	Vaihda moottorinsuojakytkin/kontaktori.
	f) Käynnistin on viallinen.	Korjaa tai vaihda käynnistin.
	g) Ohjauspiirissä on katkos tai vika.	Tarkasta sähköasennus.
	h) Kuivakäyntisuoja on katkaissut pumpun sähkönsyötön matalan vedenpinnan takia.	Tarkasta vedenpinnan korkeus. Jos se on kunnossa, tarkasta pintaelektrodit/pintakytkin.
	i) Pumppu/uppokaapeli on viallinen.	Korjaa tai vaihda pumppu/kaapeli.
2. Pumppu käy, mutta ei tuota vettä.	a) Painepuolen venttiili on kiinni.	Avaa venttiili.
	b) Kaivossa ei ole lainkaan vettä tai sitä on liian vähän.	Katso kohta 3a.
	c) Takaiskuventtiili on juuttunut suljettuun asentoon.	Nosta pumppu ylös ja puhdista tai vaihda venttiili.
	d) Imusihti on tukossa.	Nosta pumppu ylös ja puhdista imusihti.
	e) Pumppu on viallinen.	Korjaa tai vaihda pumppu.
3. Pumpun tuotto on huono.	a) Vedenpinta laskee odotettua nopeammin.	Lisää pumpun upotussyvyyttä, alenna tuottoa tai asenna pienempitehoinen pumppu.
	b) Pumppu pyörii väärään suuntaan.	Katso kohta <a href="#">6.7.1 Pyörimissuunnan tarkastus</a> .
	c) Paineputken venttiilit ovat osittain kiinni/tukkeutuneet.	Puhdista tai vaihda venttiilit.
	d) Paineputki on osittain tukkeutunut epäpuhtauksien (kerrostumien) takia.	Puhdista tai vaihda putki.
	e) Pumpun takaiskuventtiili on osittain tukkeutunut.	Nosta pumppu ylös ja puhdista tai vaihda venttiili.
	f) Pumppu ja nousuputki ovat osittain tukkeutuneet epäpuhtauksien (kerrostumien) takia.	Nosta pumppu ylös ja puhdista tai vaihda se. Puhdista putket.
	g) Pumppu on viallinen.	Korjaa tai vaihda pumppu.
	h) Putkisto vuotaa.	Tarkasta ja korjaa putkisto.
	i) Nostoputki on viallinen.	Vaihda putki.
4. Pumppu käynnistyy ja pysähtyy usein.	a) Painekeytkimen paine-ero käynnistyksen ja pysäytyksen välillä on liian pieni.	Suurena paine-eroa. Pysäytyspaine ei saa olla painesäiliön käyttöpainetta suurempi. Käynnistyspaineen on oltava niin korkea, että vettä syötetään riittävästi.
	b) Säiliössä olevat pintaelektrodit tai pintakytkimet on asennettu väärin.	Säädä pintaelektrodit/pintakytkimet siten, että pumpun käynnistyksen ja pysäytyksen aikaviive on sopiva. Katso elektrodien/pintakytkimien asennus- ja käyttöohjeet. Jos käynnistyksen/pysäytyksen viivettä ei voi muuttaa automaattisesti, pumpun tehoa voidaan vähentää paineaukon kuristusventtiilillä.
	c) Takaiskuventtiili vuotaa tai on juuttunut puoliavoimeen asentoon.	Nosta pumppu ylös ja puhdista tai vaihda venttiili.
	d) Säiliön esitäyttöpaine on liian matala.	Säädä säiliön esitäyttöpaine asennus- ja käyttöohjeiden mukaisesti.
	e) Säiliö on liian pieni.	Vaihda tilalle suurempi säiliö tai käytä lisäsäiliötä.
	f) Säiliön kalvo on viallinen.	Tarkasta painesäiliö.



## 11. Moottorin ja kaapelin tarkastus

### 1. Verkkajännite

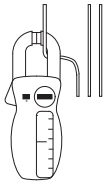


TM00 1371 5092

Mittaa vaiheiden välinen jännite volttimittarilla. Mittaa 1-vaihemoottoreissa vaiheen ja nollan tai kahden vaiheen väliltä sähkövirtatyyppin mukaan. Kytke volttimittari moottorinsuojakytkimen liittimiin.

Kun moottori on kuormitettu, jännitteen on oltava kohdassa **6. Sähköliitäntä** määritetyllä alueella. Moottori voi palaa, jos jännitevaihtelut ovat liian suuria. Suuret jännitevaihtelut viittaavat sähköverkon ongelmiin ja pumppu on pysäytettävä, kunnes vika on korjattu.

### 2. Virrankulutus



TM00 1372 5092

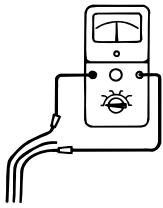
Mittaa virta jokaisesta vaiheesta pumpun käydessä vakionostokorkeudella (moottorin maksimikuormituksella, jos mahdollista). Maksimikäyttövirta löytyy tyyppikilvestä.

3-vaihemoottoreissa eniten virtaa kuluttavan vaiheen ja vähiten virtaa kuluttavan vaiheen välinen ero ei saa olla yli 5 %. Seuraavat syyt ovat mahdollisia, jos ero on suurempi tai jos virta on nimellisvirtaa suurempi:

- Moottorinsuojakytkimen koskettimet ovat palaneet. Vaihda koskettimet tai yksivaiheisen käytön ohjainlaite.
- Kaapeliliitoksessa voi olla huono johdinkosketus. Katso kohta 3.
- Verkkajännite on liian alhainen tai liian korkea. Katso kohta 1.
- Moottorin käämit ovat oikosulussa tai osittain irronneet. Katso kohta 3.
- Vaurioitunut pumppu ylikuormittaa moottoria. Nosta pumppu ylös kunnostusta varten.
- Moottorin käämien resistanssiarvo vaihtelee liikaa (3-vaiheinen käyttö). Tasapainota kuormitusta siirtämällä vaiheita vaihejärjestyksessä. Ellei tämä auta, katso kohta 3.

Kohdat 3 ja 4: Mittaus ei ole tarpeen, jos verkkajännite ja virrankulutus ovat normaalit.

### 3. Käämityksen resistanssi



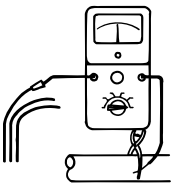
TM00 1373 5092

Irrota uppokaapeli moottorinsuojakytkimestä. Mittaa käämityksen resistanssi uppokaapelin johtimien väliltä.

3-vaihemoottoreissa suurimman ja pienimmän arvon välinen ero ei saa olla yli 10 %. Jos poikkeama on suurempi, nosta pumppu ylös. Mittaa moottori, moottorin kaapeli ja uppokaapeli erikseen ja korjaa/vaihda vialliset osat.

**Huomaa:** 1-vaiheisissa, 3-johtimisissa moottoreissa toimiva käämitys antaa pienimmän resistanssiarvon.

### 4. Eristysvastus



TM00 1374 5092

Irrota uppokaapeli moottorinsuojakytkimestä. Mittaa eristysvastus jokaisesta vaiheesta maadoitukseen (runkoon). Varmista, että maadoitusliitäntä on tehty huolellisesti.

Jos eristysvastus on alle 0,5 MΩ, pumppu on nostettava ylös ja moottori tai kaapeli on korjattava. Paikalliset määräykset saattavat edellyttää muita eristysvastuksen arvoja.

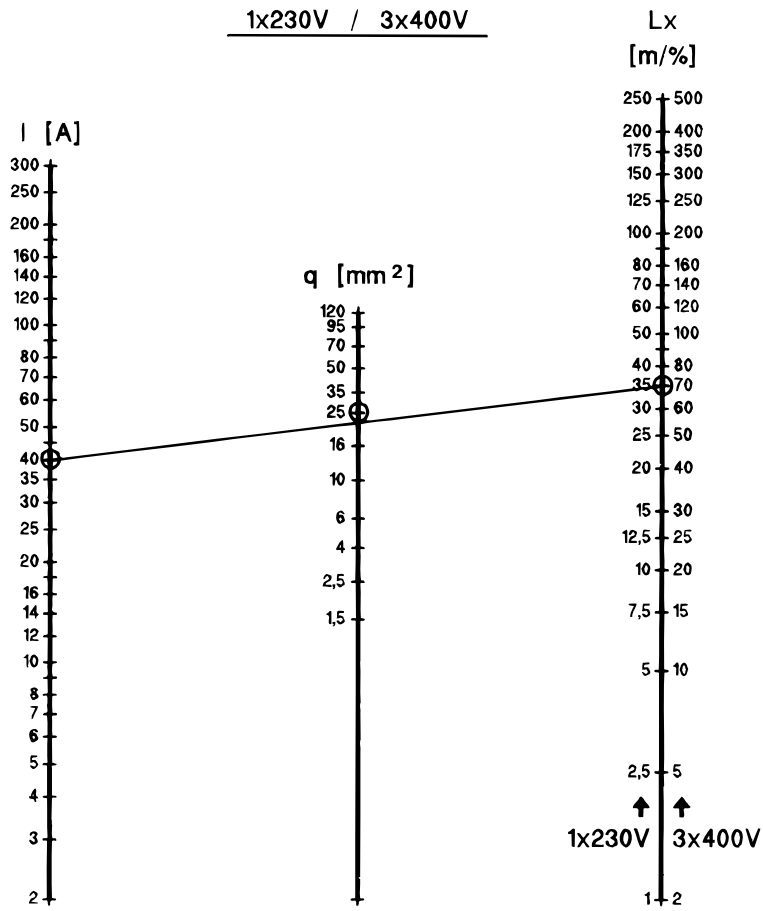
## 12. Hävittäminen

Tämä tuote tai sen osat on hävitettävä ympäristöystävällisellä tavalla:

1. Käytä yleisiä tai yksityisiä jätekeräilyn palveluja.
2. Ellei tämä ole mahdollista, ota yhteys lähimpään Grundfos-yhtiöön tai -huoltoliikkeeseen.



Yliviivatua jäteastiaa esittävä tunnus laitteessa tarkoittaa, että laite on hävitettävä erillään kotitalousjätteestä. Kun tällä symbolilla merkityn laitteen käyttöikä päättyy, vie laite asianmukaiseen SER-keräyspisteeseen. Lajittelemalla ja kierrättämällä tällaiset laitteet suojelet luontoa ja samalla edistät myös ihmisten hyvinvointia.



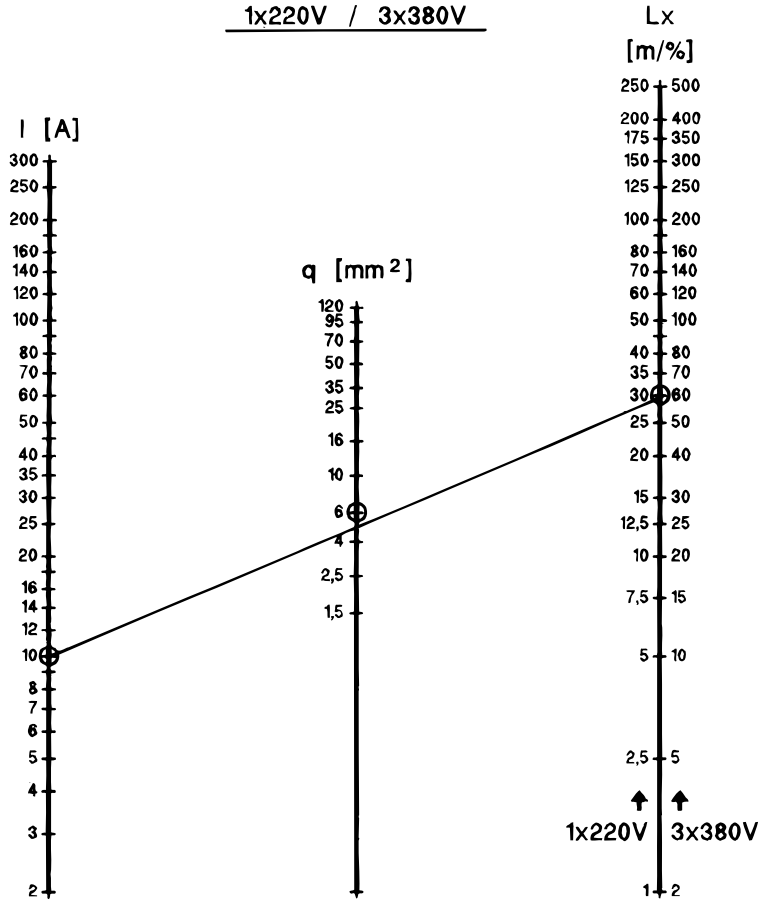
**Example:**

$U = 3 \times 400 \text{ V}$   
 $I = 40 \text{ A}$   
 $L = 140 \text{ m}$   
 $\Delta U = 2 \%$

$$L_x = \frac{L}{\Delta U} = \frac{140}{2\%} = 70 \text{ m} = q \Rightarrow 25 \text{ mm}^2$$

TM00 1346 5092

1x220V / 3x380V

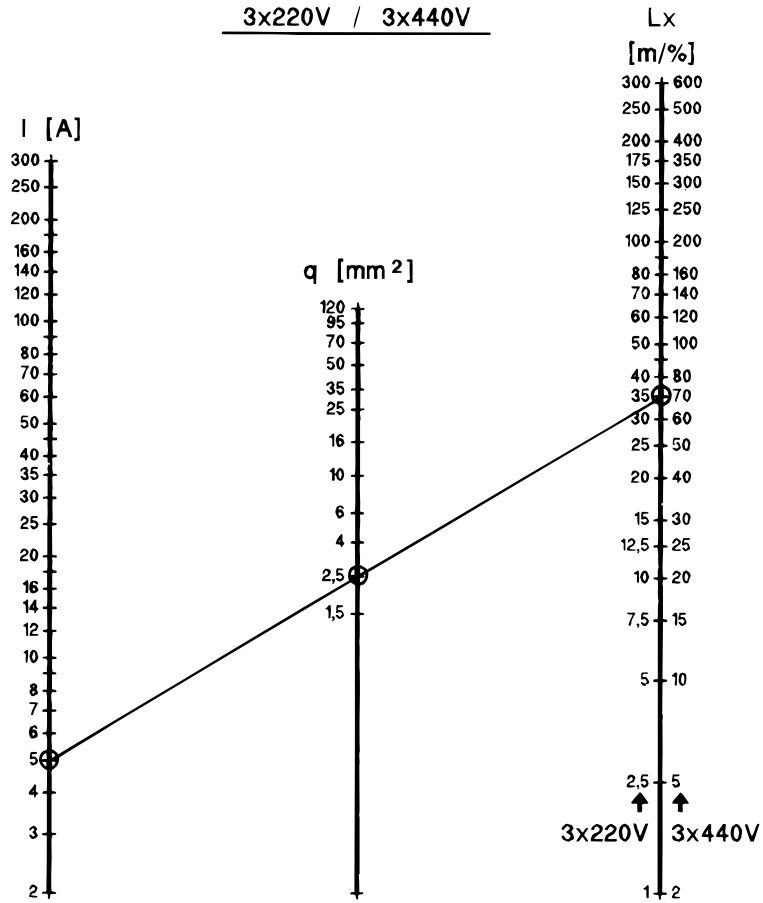


**Example:**

$U = 3 \times 380 \text{ V}$   
 $I = 10 \text{ A}$   
 $L = 120 \text{ m}$   
 $\Delta U = 2 \%$

$Lx = \frac{L}{\Delta U} = \frac{120}{2\%} = 60 \text{ m} = q \Rightarrow 6 \text{ mm}^2$

TM00 1345 5092

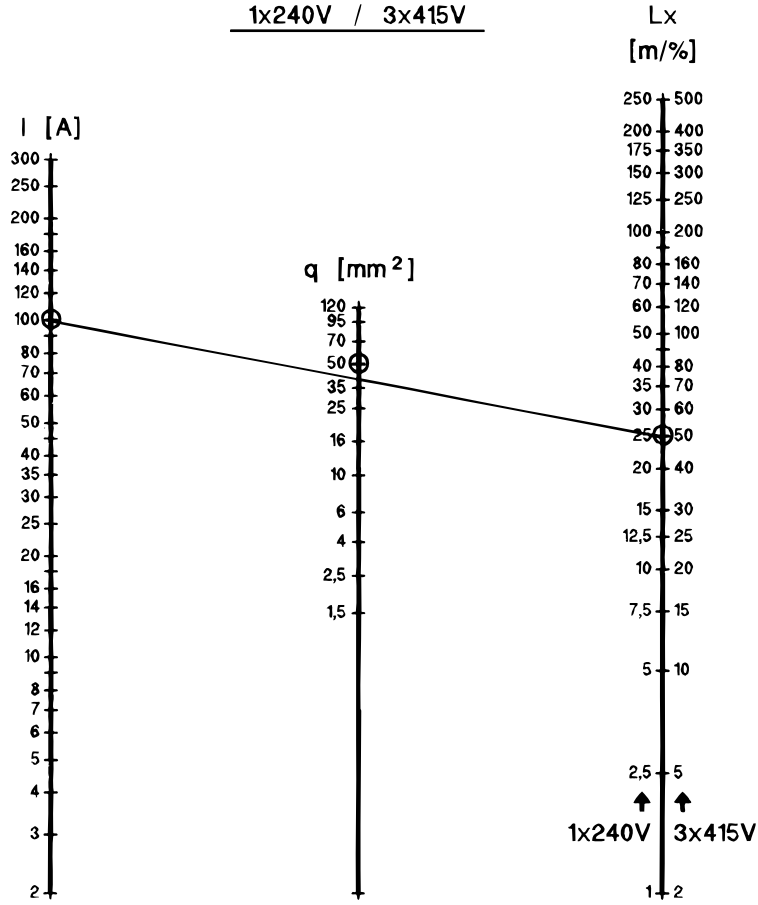


**Example:**

$U = 3 \times 220 \text{ V}$   
 $I = 5 \text{ A}$   
 $L = 105 \text{ m}$   
 $\Delta U = 3 \%$

$Lx = \frac{L}{\Delta U} = \frac{105}{3\%} = 35 \text{ m} = q \Rightarrow 2,5 \text{ mm}^2$

1x240V / 3x415V



TM00 1347 5092

**Example:**

$U = 3 \times 415 \text{ V}$   
 $I = 100 \text{ A}$   
 $L = 150 \text{ m}$   
 $\Delta U = 3 \%$

$Lx = \frac{L}{\Delta U} = \frac{150}{3\%} = 50 \text{ m} = q \Rightarrow 50 \text{ mm}^2$

The diagram shows a three-phase supply with a line-to-line voltage  $U = 3 \times 415 \text{ V}$ . A current  $I = 100 \text{ A}$  flows through a cable of length  $L = 150 \text{ m}$ . The resulting voltage drop is  $\Delta U = 3 \%$ . The cable is connected to a terminal block.

SP1 - SP 2 - SP 3 - SP 5

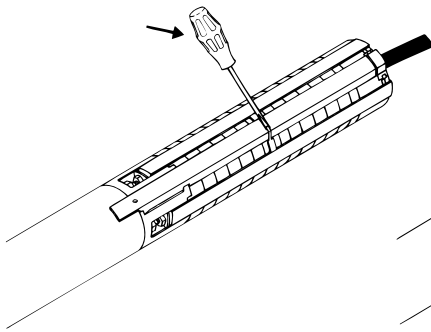


Fig. 1

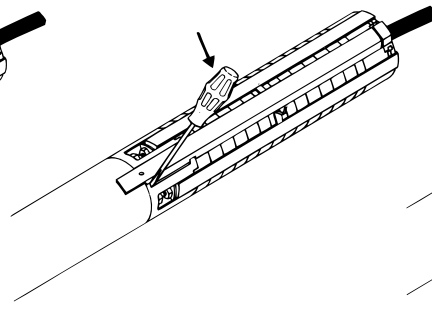


Fig. 2

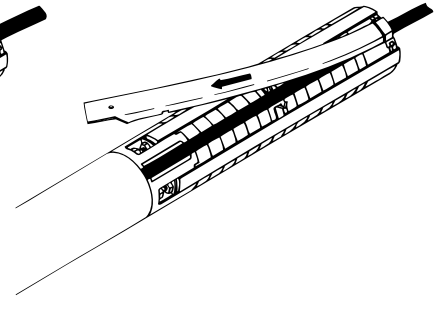


Fig. 3

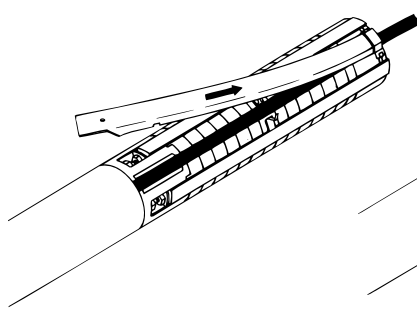


Fig. 1

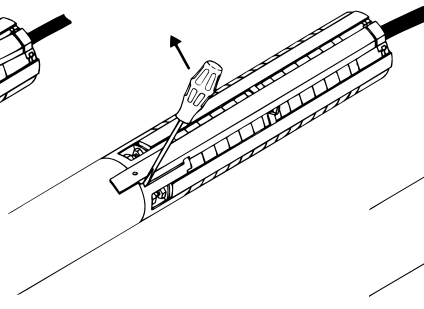


Fig. 2

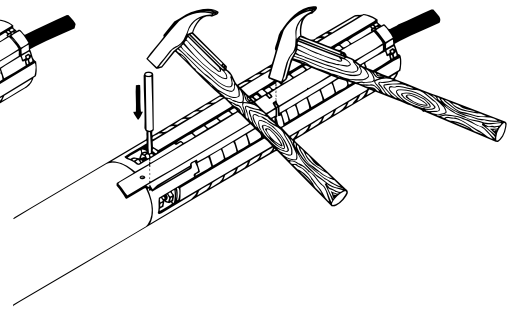


Fig. 3

TM00 1323 5092

SP 7 - SP 9 - SP 11 - SP 14 - SP 17 - SP 30 - SP 46 - SP 60

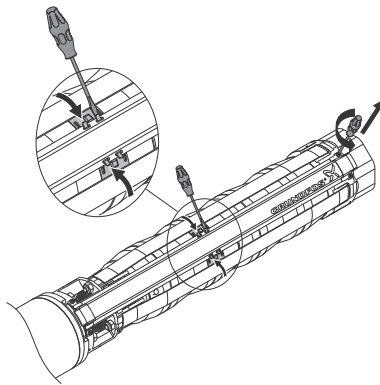


Fig. 1

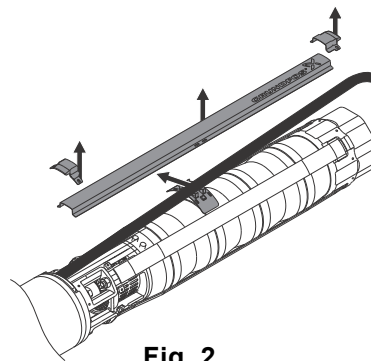


Fig. 2

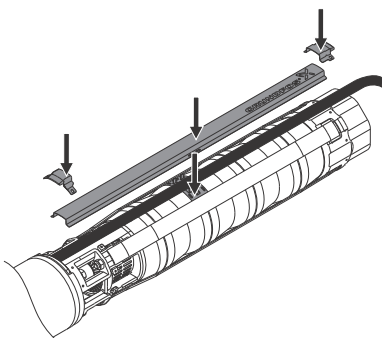


Fig. 1

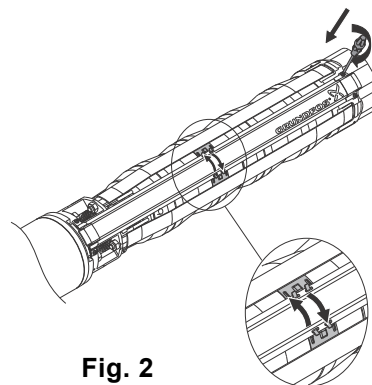


Fig. 2

TM06 0693 0814

SP 77 - SP 95 - SP 125 - SP 160 - SP 215

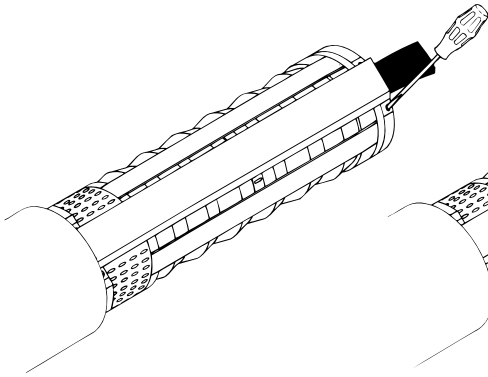


Fig. 1

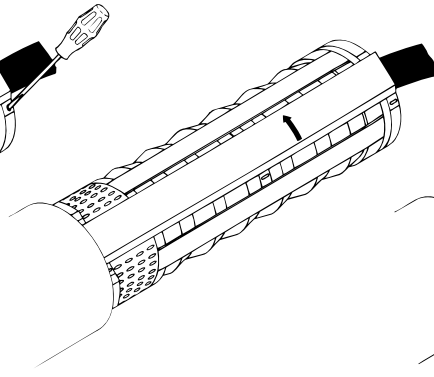


Fig. 2

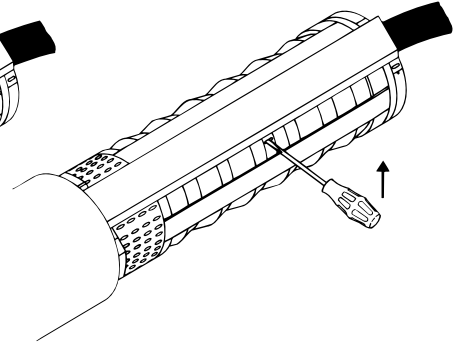


Fig. 3

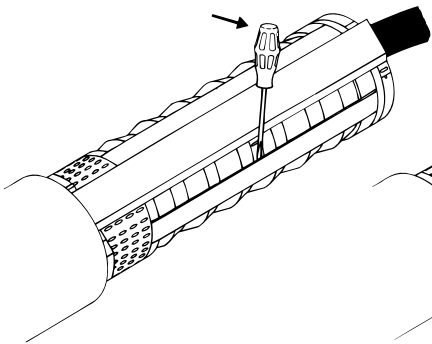


Fig. 1

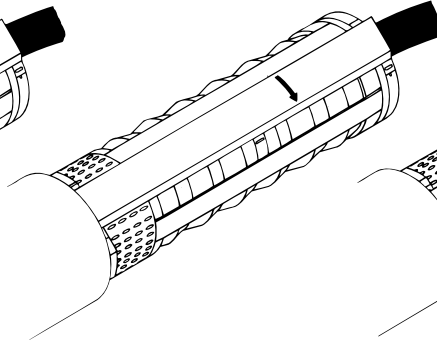


Fig. 2

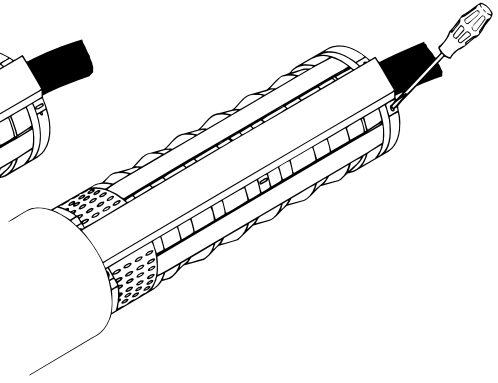


Fig. 3

TM00 1326 5092



**Argentina**

Bombas GRUNDFOS de Argentina S.A.  
Ruta Panamericana km. 37.500 Centro  
Industrial Garin  
1619 Garin Pcia. de B.A.  
Phone: +54-3327 414 444  
Telefax: +54-3327 45 3190

**Australia**

GRUNDFOS Pumps Pty. Ltd.  
P.O. Box 2040  
Regency Park  
South Australia 5942  
Phone: +61-8-8461-4611  
Telefax: +61-8-8340 0155

**Austria**

GRUNDFOS Pumpen Vertrieb Ges.m.b.H.  
Grundfosstraße 2  
A-5082 Grödig/Salzburg  
Tel.: +43-6246-883-0  
Telefax: +43-6246-883-30

**Belgium**

N.V. GRUNDFOS Bellux S.A.  
Boomssesteenweg 81-83  
B-2630 Aartselaar  
Tél.: +32-3-870 7300  
Télécopie: +32-3-870 7301

**Belarus**

Представительство ГРУНДФОС в  
Минске  
220125, Минск  
ул. Шафарнянская, 11, оф. 56, БЦ  
«Порт»  
Тел.: +375 17 397 397 3  
+375 17 397 397 4  
Факс: +375 17 397 397 1  
E-mail: minsk@grundfos.com

**Bosnia and Herzegovina**

GRUNDFOS Sarajevo  
Zmaj od Bosne 7-7A,  
BH-71000 Sarajevo  
Phone: +387 33 592 480  
Telefax: +387 33 590 465  
www.ba.grundfos.com  
e-mail: grundfos@bih.net.ba

**Brazil**

BOMBAS GRUNDFOS DO BRASIL  
Av. Humberto de Alencar Castelo Branco,  
630  
CEP 09850 - 300  
São Bernardo do Campo - SP  
Phone: +55-11 4393 5533  
Telefax: +55-11 4343 5015

**Bulgaria**

Grundfos Bulgaria EOOD  
Slatina District  
Iztochna Tangenta street no. 100  
BG - 1592 Sofia  
Tel. +359 2 49 22 200  
Fax. +359 2 49 22 201  
email: bulgaria@grundfos.bg

**Canada**

GRUNDFOS Canada Inc.  
2941 Brighton Road  
Oakville, Ontario  
L6H 6C9  
Phone: +1-905 829 9533  
Telefax: +1-905 829 9512

**China**

GRUNDFOS Pumps (Shanghai) Co. Ltd.  
10F The Hub, No. 33 Suhong Road  
Minhang District  
Shanghai 201106  
PRC  
Phone: +86 21 612 252 22  
Telefax: +86 21 612 253 33

**COLOMBIA**

GRUNDFOS Colombia S.A.S.  
Km 1.5 vía Siberia-Cota Conj. Potrero  
Chico,  
Parque Empresarial Arcos de Cota Bod.  
1A.  
Cota, Cundinamarca  
Phone: +57(1)-2913444  
Telefax: +57(1)-8764586

**Croatia**

GRUNDFOS CROATIA d.o.o.  
Buzinski prilaz 38, Buzin  
HR-10010 Zagreb  
Phone: +385 1 6595 400  
Telefax: +385 1 6595 499  
www.hr.grundfos.com

**GRUNDFOS Sales Czechia and Slovakia s.r.o.**

Čajkovského 21  
779 00 Olomouc  
Phone: +420-585-716 111

**Denmark**

GRUNDFOS DK A/S  
Martin Bachs Vej 3  
DK-8850 Bjerringbro  
Tlf.: +45-87 50 50 50  
Telefax: +45-87 50 51 51  
E-mail: info\_GDK@grundfos.com  
www.grundfos.com/DK

**Estonia**

GRUNDFOS Pumps Eesti OÜ  
Peterburi tee 92G  
11415 Tallinn  
Tel: + 372 606 1690  
Fax: + 372 606 1691

**Finland**

OY GRUNDFOS Pumput AB  
Trukkikuja 1  
FI-01360 Vantaa  
Phone: +358-(0) 207 889 500

**France**

Pompes GRUNDFOS Distribution S.A.  
Parc d'Activités de Chesnes  
57, rue de Malacombe  
F-38290 St. Quentin Fallavier (Lyon)  
Tél.: +33-4 74 82 15 15  
Télécopie: +33-4 74 94 10 51

**Germany**

GRUNDFOS GMBH  
Schlüterstr. 33  
40699 Erkrath  
Tel.: +49-(0) 211 929 69-0  
Telefax: +49-(0) 211 929 69-3799  
e-mail: infoservice@grundfos.de  
Service in Deutschland:  
e-mail: kundendienst@grundfos.de

**Greece**

GRUNDFOS Hellas A.E.B.E.  
20th km. Athinon-Markopoulou Av.  
P.O. Box 71  
GR-19002 Peania  
Phone: +0030-210-66 83 400  
Telefax: +0030-210-66 46 273

**Hong Kong**

GRUNDFOS Pumps (Hong Kong) Ltd.  
Unit 1, Ground floor  
Siu Wai Industrial Centre  
29-33 Wing Hong Street &  
68 King Lam Street, Cheung Sha Wan  
Kowloon  
Phone: +852-27861706 / 27861741  
Telefax: +852-27858664

**Hungary**

GRUNDFOS Hungária Kft.  
Tópark u. 8  
H-2045 Törökbálint,  
Phone: +36-23 511 110  
Telefax: +36-23 511 111

**India**

GRUNDFOS Pumps India Private Limited  
118 Old Mahabalipuram Road  
Thoraiakkam  
Chennai 600 096  
Phone: +91-44 2496 6800

**Indonesia**

PT. GRUNDFOS POMPA  
Graha Intirub Lt. 2 & 3  
Jln. Cililitan Besar No.454. Makasar,  
Jakarta Timur  
ID-Jakarta 13650  
Phone: +62 21-469-51900  
Telefax: +62 21-460 6910 / 460 6901

**Ireland**

GRUNDFOS (Ireland) Ltd.  
Unit A, Merrywell Business Park  
Ballymount Road Lower  
Dublin 12  
Phone: +353-1-4089 800  
Telefax: +353-1-4089 830

**Italy**

GRUNDFOS Pompe Italia S.r.l.  
Via Gran Sasso 4  
I-20060 Truccazzano (Milano)  
Tel.: +39-02-95838112  
Telefax: +39-02-95309290 / 95838461

**Japan**

GRUNDFOS Pumps K.K.  
1-2-3, Shin-Miyakoda, Kita-ku,  
Hamamatsu  
431-2103 Japan  
Phone: +81 53 428 4760  
Telefax: +81 53 428 5005

**Korea**

GRUNDFOS Pumps Korea Ltd.  
6th Floor, Aju Building 679-5  
Yeoksam-dong, Kangnam-ku, 135-916  
Seoul, Korea  
Phone: +82-2-5317 600  
Telefax: +82-2-5633 725

**Latvia**

SIA GRUNDFOS Pumps Latvia  
Deglava biznesa centrs  
Augusta Deglava ielā 60, LV-1035, Rīga,  
Tālr.: + 371 714 9640, 7 149 641  
Fakss: + 371 914 9646

**Lithuania**

GRUNDFOS Pumps UAB  
Smolensko g. 6  
LT-03201 Vilnius  
Tel: + 370 52 395 430  
Fax: + 370 52 395 431

**Malaysia**

GRUNDFOS Pumps Sdn. Bhd.  
7 Jalan Peguam U1/25  
Glenmarie Industrial Park  
40150 Shah Alam  
Selangor  
Phone: +60-3-5569 2922  
Telefax: +60-3-5569 2866

**Mexico**

Bombas GRUNDFOS de México S.A. de  
C.V.  
Boulevard TLC No. 15  
Parque Industrial Stiva Aeropuerto  
Apodaca, N.L. 66600  
Phone: +52-81-8144 4000  
Telefax: +52-81-8144 4010

**Netherlands**

GRUNDFOS Netherlands  
Veluwezoom 35  
1326 AE Almere  
Postbus 22015  
1302 CA ALMERE  
Tel.: +31-88-478 6336  
Telefax: +31-88-478 6332  
E-mail: info\_gnl@grundfos.com

**New Zealand**

GRUNDFOS Pumps NZ Ltd.  
17 Beatrice Tinsley Crescent  
North Harbour Industrial Estate  
Albany, Auckland  
Phone: +64-9-415 3240  
Telefax: +64-9-415 3250

**Norway**

GRUNDFOS Pumper A/S  
Strømsveien 344  
Postboks 235, Leirdal  
N-1011 Oslo  
Tlf.: +47-22 90 47 00  
Telefax: +47-22 32 21 50

**Poland**

GRUNDFOS Pompy Sp. z o.o.  
ul. Klonowa 23  
Baranowo k. Poznania  
PL-62-081 Przeźmierowo  
Tel: (+48-61) 650 13 00  
Fax: (+48-61) 650 13 50

**Portugal**

Bombas GRUNDFOS Portugal, S.A.  
Rua Calvet de Magalhães, 241  
Apartado 1079  
P-2770-153 Paço de Arcos  
Tel.: +351-21-440 76 00  
Telefax: +351-21-440 76 90

**Romania**

GRUNDFOS Pompe România SRL  
Bd. Biruintei, nr 103  
Pantelimon county Ilfov  
Phone: +40 21 200 4100  
Telefax: +40 21 200 4101  
E-mail: romania@grundfos.ro

**Russia**

ООО Грундфос Россия  
ул. Школьная, 39-41  
Москва, RU-109544, Russia  
Тел. (+7) 495 564-88-00 (495) 737-30-00  
Факс (+7) 495 564 8811  
E-mail grundfos.moscow@grundfos.com

**Serbia**

Grundfos Srbija d.o.o.  
Omladinskih brigada 90b  
11070 Novi Beograd  
Phone: +381 11 2258 740  
Telefax: +381 11 2281 769  
www.rs.grundfos.com

**Singapore**

GRUNDFOS (Singapore) Pte. Ltd.  
25 Jalan Tukang  
Singapore 619264  
Phone: +65-6681 9688  
Telefax: +65-6681 9689

**Slovakia**

GRUNDFOS s.r.o.  
Prievozská 4D  
821 09 BRATISLAVA  
Phona: +421 2 5020 1426  
sk.grundfos.com

**Slovenia**

GRUNDFOS LJUBLJANA, d.o.o.  
Leskoškova 9e, 1122 Ljubljana  
Phone: +386 (0) 1 568 06 10  
Telefax: +386 (0) 1 568 06 19  
E-mail: tehnika-si@grundfos.com

**South Africa**

Grundfos (PTY) Ltd.  
16 Lascalles Drive, Meadowbrook Estate  
1609 Germiston, Johannesburg  
Tel.: (+27) 10 248 6000  
Fax: (+27) 10 248 6002  
E-mail: lgradidge@grundfos.com

**Spain**

Bombas GRUNDFOS España S.A.  
Camino de la Fuentequilla, s/n  
E-28110 Algete (Madrid)  
Tel.: +34-91-848 8800  
Telefax: +34-91-628 0465

**Sweden**

GRUNDFOS AB  
Box 333 (Lunnagårdsgatan 6)  
431 24 Mölndal  
Tel.: +46 31 332 23 000  
Telefax: +46 31 331 94 60

**Switzerland**

GRUNDFOS Pumpen AG  
Bruggacherstrasse 10  
CH-8117 Fällanden/ZH  
Tel.: +41-44-806 8111  
Telefax: +41-44-806 8115

**Taiwan**

GRUNDFOS Pumps (Taiwan) Ltd.  
7 Floor, 219 Min-Chuan Road  
Taichung, Taiwan, R.O.C.  
Phone: +886-4-2305 0868  
Telefax: +886-4-2305 0878

**Thailand**

GRUNDFOS (Thailand) Ltd.  
92 Chalome Phrakiat Rama 9 Road,  
Dokmai, Pravej, Bangkok 10250  
Phone: +66-2-725 8999  
Telefax: +66-2-725 8998

**Turkey**

GRUNDFOS POMPA San. ve Tic. Ltd. Sti.  
Gebze Organize Sanayi Bölgesi  
Ihsan dede Caddesi,  
2. yol 200. Sokak No. 204  
41490 Gebze/ Kocaeli  
Phone: +90 - 262-679 7979  
Telefax: +90 - 262-679 7905  
E-mail: satis@grundfos.com

**Ukraine**

Бізнес Центр Європа  
Столицне шосе, 103  
м. Київ, 03131, Україна  
Телефон: (+38 044) 237 04 00  
Факс.: (+38 044) 237 04 01  
E-mail: ukraine@grundfos.com

**United Arab Emirates**

GRUNDFOS Gulf Distribution  
P.O. Box 16768  
Jebel Ali Free Zone  
Dubai  
Phone: +971 4 8815 166  
Telefax: +971 4 8815 136

**United Kingdom**

GRUNDFOS Pumps Ltd.  
Grovebury Road  
Leighton Buzzard/Beds. LU7 4TL  
Phone: +44-1525-850000  
Telefax: +44-1525-850011

**U.S.A.**

GRUNDFOS Pumps Corporation  
9300 Loiret Blvd.  
Lenexa, Kansas 66219  
Phone: +1-913-227-3400  
Telefax: +1-913-227-3500

**Uzbekistan**

Grundfos Tashkent, Uzbekistan The Repre-  
sentative Office of Grundfos Kazakhstan in  
Uzbekistan  
38a, Oybek street, Tashkent  
Телефон: (+998) 71 150 3290 / 71 150  
3291  
Факс: (+998) 71 150 3292

Addresses Revised 31.03.2020

<b>98074911</b> 0819
----------------------

ECM: 1263099
--------------

Trademarks displayed in this material, including but not limited to Grundfos, the Grundfos logo and "be think innovate" are registered trademarks owned by The Grundfos Group. All rights reserved. © 2020 Grundfos Holding A/S. All rights reserved.